



بررسی سه بعدی پارامترهای لرزه ای مخازن بتنی مدفون

فیاض رحیمزاده^۱، علیرضا انشائیان^۲

۱- استناد، دانشکده مهندسی عمران، دانشگاه صنعتی شریف، تهران

۲- دانشجوی کارشناسی ارشد سازه، دانشکده مهندسی عمران، دانشگاه صنعتی شریف، تهران

rofooei@sharif.edu

خلاصه

با توجه به لرزه‌خیزی بالای کشور و لزوم مقاوم بودن اینگونه تاسیسات در زمان وقوع زلزله، بررسی رفتار لرزه‌ای این مخازن و نحوه توزیع فشار دینامیکی سیال درون مخزن و خاک اطراف آن تحت بارگذاری زلزله اهمیت بسزایی دارد. در چنین سازه‌هایی به علت وجود اندرکنش میان خاک و سازه و همچنین سیال و سازه، بدست آوردن حل تئوریک دقیق برای رفتار مخزن کار بسیار دشواری است. در این مقاله، مطالعه رفتار لرزه‌ای مخازن مدفون مد نظر بوده و ضمن در نظر گرفتن دو مدل سه بعدی المان محدود از مخازن مستطیلی و استوانه‌ای شکل مدفون و خاک اطراف، نسبت به انجام تحلیلهای مورد نظر اقدام شده است. بدین منظور مدل‌های مذکور تحت اثر دو رکورد زلزله، به صورت تاریخیچه زمانی مورد آنالیز قرار گرفته‌اند. لازم به ذکر است که در تحلیلهای صورت گرفته علاوه بر مدل کردن محیطهای سیال، سازه و خاک، از المانهای جاذب انرژی به منظور جلوگیری از انعکاس امواج بازگشتی از مرزهای جزیره خاکی، نیز استفاده شده است. در نهایت نسبت به مقایسه نتایج حاصله با ضوابط و مقررات برخی از آیین‌نامه‌های رایج در طراحی مخازن اقدام و قابلیت کاربرد آنها در طراحی این قسم از سازه‌ها مورد ارزیابی قرار گرفته است.

کلمات کلیدی: ۱- مخازن مدفون ۲- اندرکنش سیال و سازه ۳- اندرکنش خاک و سازه ۴- مرزهای جاذب ۵ انتشار امواج

مقدمه

از مخازن مدفون امروزه در موارد مختلفی منجمله برای نگهداری و ذخیره آب و فرآورده‌های نفتی یا انبار نمودن مواد زائد و خطرناک واحدهای صنعتی و یا نیروگاه‌های هسته‌ای استفاده می‌شود. در نتیجه این سازه‌ها در طول عمر خود تحت اثر بارهای دینامیکی مختلفی قرار می‌گیرند که باید در تحلیل و طراحی آنها منظور گردد. یکی از این بارگذاری‌ها که بسیاری از سازه‌های مدفون در طول عمر خود تجربه می‌کنند، بارهای ناشی از زلزله است. با توجه به لرزه‌خیزی بالای کشور، اهمیت محافظت و نیز استمرار بهره‌برداری از اینگونه تاسیسات در زمان وقوع زلزله و بعد از آن کاملاً حس می‌شود. به عنوان نمونه آسیب‌دیدگی مخازن آب در اثر زلزله باعث ایجاد مشکلات عدیده‌ای منجمله عدم امکان اطفای حریق ناشی از زلزله و عدم دسترسی به آب شرب و غیره خواهد شد. همینطور، آسیب‌دیدگی مخازن نفت و یا مشتقات نفتی و یا مواد زائد صنعتی می‌تواند سبب آلودگی گسترده‌ای شده و به یک فاجعه زیست‌محیطی تبدیل گردد.

با توجه به اهمیت برآورد درست نیروهای جانبی ناشی از زلزله که بر جداره‌های این نوع سازه‌ها وارد می‌شوند، در این مطالعه سعی خواهد گردید تا با مدل نمودن تعدادی مخزن و خاک اطراف و استفاده از مرزهای جاذب انرژی، پوش نیروهای جانبی حاصل از تحلیل‌های تاریخیچه زمانی بدست آید. لازم به ذکر است در پروژه حاضر از نرم‌افزار ANSYS که دارای قابلیت‌های محاسباتی مناسبی می‌باشد، استفاده می‌شود. بنا به فرض، مخزن در محیطی با خاک همگن قرار داشته و تحت اثر شتاب حرکت زمین در مرز سنگ کف لرزه‌ای قرار می‌گیرد. برای انجام تحلیل‌ها، ابتدا محیط تحت اثر نیروی استاتیکی وزن قرار گرفته و سپس مولفه‌های رکورد زلزله در دو جهت متعامد افقی به آن وارد می‌گردد. برای بررسی اثر مشخصات خاک محیط در رفتار مخزن، نسبت به انجام مطالعات لازم در این خصوص اقدام شده است.

مرزهای جاذب انرژی

با توجه به مدل کردن بخش محدودی از محیط خاک اطراف مخزن در روش حل مستقیم، در مرزهای جانبی محیط برای جلوگیری از انعکاس امواج بازگشتی از مخزن از مرزهای جاذب انرژی استفاده شده است. میرایی ذاتی فرض شده برای مخزن و محیط اطراف آن عملاً قادر به اتلاف امواج برگشتی از مرزها نمی‌باشد. این امر باعث می‌شود تا انرژی موج در محیط مذکور حبس شده و نتایج را تحت تأثیر قرار دهد. لذا باید ضمن استفاده از مرزهای جاذب در این خصوص، در زمینه انتخاب پارامترهای آن دقت کافی لحاظ گردد. برای این منظور در مرزهای جانبی محیط در هر گره از سه عدد المان